isipaper.org

کد کنترل

310

E

310E

نام:
نام خانوادگی:

محل امضا:

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴
دفترچهٔ شماره (۱)

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۷

رشتهٔ مهندسی هوا فضا ـ آیرودینامیک (کد ۲۳۳۱)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی ـ آیرودینامیک مادون صوت ـ جریان لزج پیشرفته ۱	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

isipaper.org

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- تابع متناوب f در یک دورهٔ تناوب به‌صورت $f(x)=\begin{cases} x & 0\le x\le a \\ 2a-x & a<x<2a \end{cases}$، تعریف شده است. سری فوریهٔ مثلثاتی این تابع کدام است؟

۱) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n\pi}\sin\frac{n\pi x}{a}$

۲) $\frac{a}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}[\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}+\frac{2a}{n\pi}\sin\frac{n\pi x}{a}]$

۳) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4a}{\pi^2(2n-1)^2}\cos\frac{(2n-1)\pi x}{a}$

۴) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}$

۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر از α جواب معادلهٔ زیر، شکل نوسانی خواهد داشت؟

$$\begin{cases} u_{tt}-u_{xx}+\alpha u_t+u=0 & 0<x<1,\ t>0 \\ u(0,t)=u(1,t)=0 & \forall\, t>0 \\ u(x,0)=f(x) & u_t(x,0)=g(x);\ 0<x<1 \end{cases}$$

۱) $[-\sqrt{1+\pi^2}\ ,\ \sqrt{1+\pi^2}\ ]$

۲) $[-2\sqrt{1+\pi^2}\ ,\ 2\sqrt{1+\pi^2}\ ]$

۳) $(-\infty\ ,\ 4+4\pi^2)$

۴) $(-\infty\ ,\ 2+2\pi^2)$

۳- با جایگزینی $u(x,y)=w(x,y)e^{-(bx+ay)}$، معادلهٔ دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبهٔ دوم $u_{xy}+au_x+bu_y+cu=0$، به کدام صورت در می‌آید؟

۱) $e^{-(bx+ay)}w_{xy}+(c-ab)w=0$

۲) $w_{xy}+(c-ab)e^{-(bx+ay)}w=0$

۳) $w_{xy}+(c+ab)w=0$

۴) $w_{xy}+(c-ab)w=0$

isipaper.org

۴- برای پاسخ مسئلهٔ $\begin{cases} u_{tt}-u_{xx}=0 & 0<x<\frac{\pi}{2},\ t>0 \\ u(x,0)=\sin x\ ,\ u_t(x,0)=\cos x \\ u_x(0,t)=0\ ,\ u(\frac{\pi}{2},t)=0 \end{cases}$، حاصل عبارت $u(\frac{\pi}{4},\frac{\pi}{2})$، کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{2}+1$ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۵- در میله‌ای به طول $L=\pi$، معادلهٔ حرارت با شرایط زیر داده شده است. دمای u در زمان $t=1$ و مکان $x=\frac{L}{4}$، کدام است؟

$$\begin{cases} u_t=u_{xx} \\ u(0,t)=u(L,t)=0 \\ u(x,0)=\sin(\frac{2\pi}{L}x) \end{cases}$$

۱) e^{-4} ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-1}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-4}$ ۴) e^{-1}

۶- می‌دانیم $f(z)$ یک تابع تام و $Re[f(z)]=u(x,y)=\alpha_1x^3+\alpha_2x^2y+\alpha_3xy^2+\alpha_4y^3+\beta_1x+\beta_2y$ است. در این صورت روابط بین ضرایب α_k و β_k در حالت کلی کدام است؟

۱) $\alpha_3=-3\alpha_1$ ، $\alpha_2=-3\alpha_4$ ، β_2,β_1 دلخواه ۲) α_1 ، α_4 صفر و بقیهٔ ضرایب دلخواه

۳) α_3 ، α_2 صفر و بقیهٔ ضرایب دلخواه ۴) α_k ها صفر، β_2,β_1 دلخواه

۷- مکان هندسی نقاطی از صفحهٔ مختلط که در رابطهٔ $|\frac{z-1+i}{2z-3i}|=\frac{1}{2}$ صدق می‌کنند، کدام است؟

۱) بیضی ۲) خط مستقیم ۳) دایره ۴) هذلولی

۸- حاصل انتگرال زیر روی مسیر بستهٔ C (دایره به مرکز مبدأ و شعاع واحد)، کدام است؟

$$I=\oint_C Re\{z\}+i\,Im\{z^2\}dz$$

۱) π ۲) $i\pi$ ۳) $i\frac{\pi}{2}$ ۴) $\frac{\pi}{2}$

۹- اگر C مرز $|z|=3$ در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار انتگرال $\oint_C \frac{dz}{z^2\sin z}$، کدام است؟

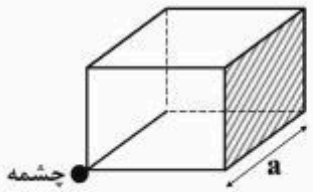
۱) πi ۲) $2\pi i$ ۳) $\frac{\pi i}{2}$ ۴) $\frac{\pi i}{3}$

۱۰- مقدار ماندهٔ تابع مختلط $f(z)=\frac{1}{\sin^2(z)}+\frac{1}{1-\cos(z)}$ در نقطهٔ $z=0$، کدام است؟

۱) صفر ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{1}{6}$ ۴) ۱

isipaper.org

۱۱- چشمه‌ایی با قدرت $\Lambda \frac{m^3}{s}$ در رأس یک مکعب به ضلع a قرار گرفته است، دبی حجمی عبوری از صفحهٔ مشخص شده چقدر است؟



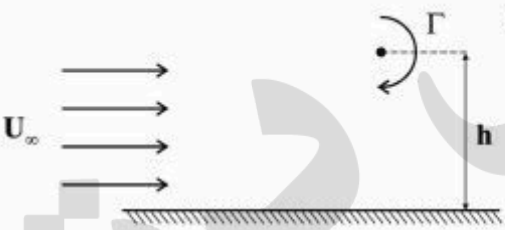
۱) $\frac{\Lambda}{۱۶}$

۲) $\frac{\Lambda}{۲۴}$

۳) $\frac{\Lambda}{۴۰}$

۴) $\frac{\Lambda}{۴۸}$

۱۲- گردابه‌ای در جریان یکنواختی با سرعت $U_\infty = ۱ \frac{m}{s}$ و از فاصلهٔ $h = ۱m$ از دیواره قرار دارد. اگر گردابه ساکن باقی بماند قدرت آن Γ چند متر مربع بر ثانیه است؟ ($\pi \approx ۳$)



۱) ۶

۲) ۹

۳) ۱۲

۴) ۱۸

۱۳- کدام عبارت دربارهٔ جریان تراکم‌ناپذیر درست است؟

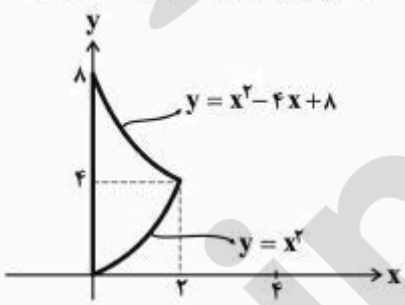
۱) تغییرات ضریب لیفت و درگ با عدد رینولدز به هندسه بستگی دارد.

۲) با افزایش عدد رینولدز، ضریب لیفت و درگ هر دو افزایش می‌یابند.

۳) با افزایش عدد رینولدز، ضریب لیفت کاهش و ضریب درگ افزایش می‌یابد.

۴) با افزایش عدد رینولدز، ضریب لیفت افزایش و ضریب درگ کاهش می‌یابد.

۱۴- جریان دوبعدی با میدان سرعت $\vec{V} = (۴y + ۴)\hat{i} + ۲x\hat{j}$ را در نظر بگیرید. مقدار گردش حول منحنی بسته زیر چه مقدار است؟



۱) صفر

۲) ۴

۳) ۸

۴) ۱۶

۱۵- جریان تراکم‌ناپذیر غیرلزج و غیرچرخشی حول یک استوانه چرخان را در نظر بگیرید. اگر ضریب برآ برای این استوانه برابر با ۵- باشد نقاط سکون روی استوانه در کدام قسمت قرار خواهند گرفت؟

۱) روی استوانه نبوده و خارج آن قرار می‌گیرد.

۲) دو طرف جلو و عقب در ناحیه پایین استوانه

۳) دو طرف جلو و عقب در ناحیه بالای استوانه

۴) هر دو در یک نقطه در بالای استوانه بر هم منطبق می‌شود.

isipaper.org

۱۶- برتری ویژه معادله ورتیسیتی به معادله ناویر ـ استوکس در حل یک جریان چیست؟

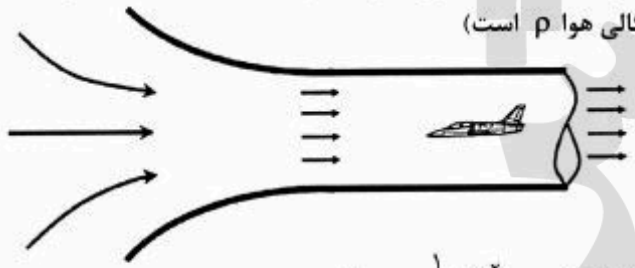
۱) خطی بودن معادلهٔ ورتیسیتی

۲) پایین‌تر بودن مرتبهٔ معادلهٔ ورتیسیتی

۳) حذف ترم‌های فشار در معادلهٔ ورتیسیتی

۴) مزیتی نسبت به معادلهٔ ناویر ـ استوکس ندارد.

۱۷- مطابق شکل زیر، هوای استاندارد جو در سطح دریا به درون یک تونل باد مکیده می‌شود. سرعت درون اتاقک آزمون تراکم‌ناپذیر مادون صوت برابر با V_m می‌باشد. فشار سکون روی مدل و فشار استاتیک درون اتاقک آزمون وقتی مدل حضور ندارد، چقدر است؟ (چگالی هوا ρ است)



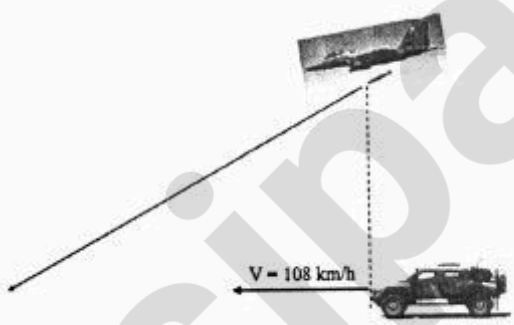
۱) فشار سکون روی مدل p_{atm}، فشار استاتیک اتاقک آزمون $p_{atm}-\frac{1}{2}\rho V_m^2$

۲) فشار سکون روی مدل p_{atm}، فشار استاتیک اتاقک آزمون $p_{atm}+\frac{1}{2}\rho V_m^2$

۳) فشار سکون روی مدل $p_{atm}-\frac{1}{2}\rho V_m^2$، فشار استاتیک اتاقک آزمون p_{atm}

۴) فشار سکون روی مدل $p_{atm}+\frac{1}{2}\rho V_m^2$، فشار استاتیک اتاقک آزمون p_{atm}

۱۸- یک جنگنده برای از بین بردن یک خودرو نظامی که با سرعت ثابت ۱۰۸ کیلومتر بر ساعت حرکت کند، در فاصلهٔ ۱۰۰ متری بالای سر آن قرار گرفته و بمبی را رها می‌کند. اگر حرکت بمب را به صورت پرواز پایا و مطابق شکل خطی در نظر بگیریم، بازده آیرودینامیکی ($\frac{L}{D}$) بمب چقدر باشد که بعد از گذشت ۱۰ ثانیه با خودرو نظامی برخورد کند؟



۱) $\frac{1}{3}$

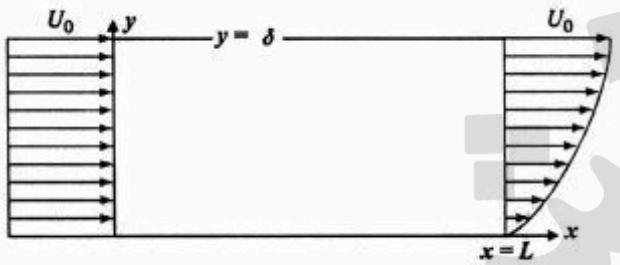
۲) $\frac{1}{2}$

۳) ۲

۴) ۳

isipaper.org

۱۹- جریان هوای تراکم‌ناپذیر بر روی یک صفحه تخت غیرقابل نفوذ می‌گذرد. پروفیل سرعت ورودی در $x=0$ برابر با $u_1 = U_0$ و پروفیل سرعت خروجی در $x=L$ تابع رابطه $u_2 = U_0 [\frac{3}{2}\frac{y}{\delta} - \frac{1}{2}(\frac{y}{\delta})^3]$ است. میانگین مؤلفه عمودی سرعت جریان در $y=\delta$ چقدر است؟ (عمق صفحه واحد در نظر گرفته شود.)



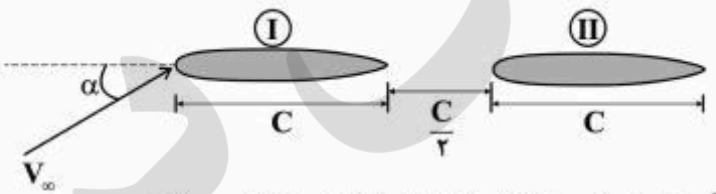
۱) $\frac{3}{8}U_0\frac{L}{\delta}$

۲) $\frac{3}{8}U_0\frac{\delta}{L}$

۳) $\frac{2}{3}U_0\frac{L}{\delta}$

۴) $\frac{2}{3}U_0\frac{\delta}{L}$

۲۰- دو ایرفویل پشت سر هم نشان داده شده در شکل زیر را در نظر بگیرید. کدام مورد صحیح است؟



۱) نیروی برآ ایرفویل I از II بیشتر است و با افزایش فاصلهٔ دو ایرفویل بزرگ‌تر می‌شود.

۲) نیروی برآ ایرفویل I از II بیشتر است و با کاهش فاصلهٔ دو ایرفویل بزرگ‌تر هم می‌شود.

۳) نیروی برآ ایرفویل II از I بیشتر است و با افزایش فاصلهٔ دو ایرفویل بزرگ‌تر می‌شود.

۴) نیروی برآ ایرفویل II از I بیشتر است و با کاهش فاصلهٔ دو ایرفویل بزرگ‌تر هم می‌شود.

۲۱- یک جریان دوبعدی با داشتن تابع جریان به صورت $\Psi = 2x + 3xy^2$ در جریان است. کدام گزینه در مورد چرخش (vorticity) این جریان صحیح است؟

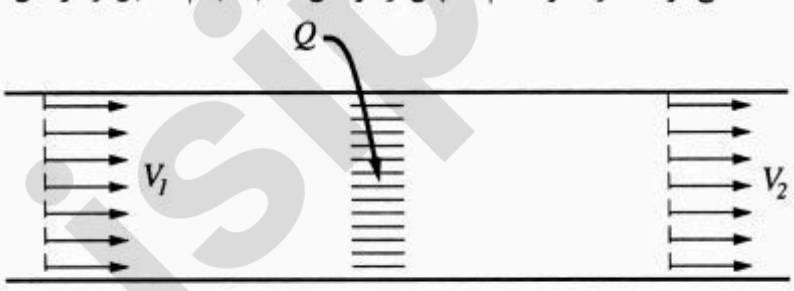
۱) چرخش صفر است.

۲) چرخش ثابت و مخالف صفر است.

۳) چرخش وابسته به y است.

۴) چرخش وابسته به x است.

۲۲- مطابق شکل جریانی با سرعت خیلی پایین درون یک کانال با سطح مقطع ثابت در حرکت است. به وسیلهٔ یک گرمکن برقی به این جریان حرارت داده می‌شود. اندازه سرعت V_2 (پس از گرمکن) نسبت به V_1 (قبل از گرمکن) چگونه است؟



۱) $V_1 < V_2$

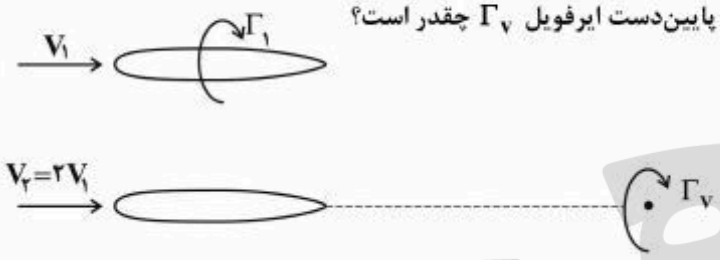
۲) $V_1 > V_2$

۳) $V_1 = V_2$

۴) با اطلاعات داده شده نمی‌توان نظر داد.

isipaper.org

۲۳- یک ایرفویل در جریان پایا در سرعت V_1 دارای مقدار گردش (circulation) Γ_1 می‌باشد. اگر سرعت جریان دو برابر $V_2 = 2V_1$ گردد، گردش گردابه پایین‌دست ایرفویل Γ_2 چقدر است؟



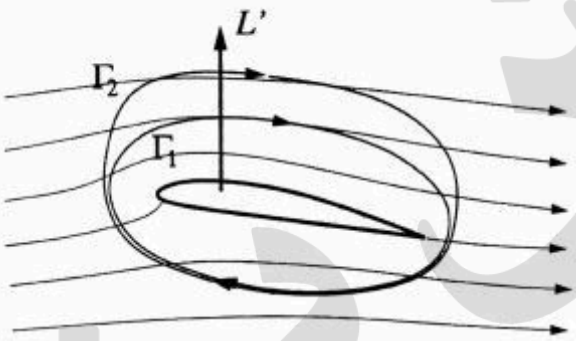
۱) $\Gamma_2 = -\frac{\Gamma_1}{2}$

۲) $\Gamma_2 = -\Gamma_1$

۳) $\Gamma_2 = -2\Gamma_1$

۴) $\Gamma_2 = -4\Gamma_1$

۲۴- مطابق شکل ایرفویلی در یک جریان پایای غیرچرخشی نیروی برآ تولید می‌کند. نسبت Γ_1 و Γ_2 چگونه است؟



۱) $\Gamma_1 < \Gamma_2$

۲) $\Gamma_1 > \Gamma_2$

۳) $\Gamma_1 = \Gamma_2$

۴) بدون مشخص بودن هندسه دقیق ایرفویل نمی‌توان نظر قطعی داد.

۲۵- بالی مستطیلی دارای توزیع گردش بیضوی است، واماندگی یا stall این بال از کدام مقطع بال آغاز می‌گردد؟

۱) از ریشهٔ بال شروع می‌شود.

۲) از نوک بال شروع می‌شود.

۳) در کل بال به طور هم‌زمان واماندگی اتفاق می‌افتد.

۴) در میانهٔ بال واماندگی اتفاق افتاده و به نوک و ریشهٔ بال نزدیک می‌شود.

۲۶- جریان سیال غیرنیوتنی توانی داخل یک لوله به شعاع R موازی با مقطع افق را درنظر بگیرید. مؤلفه افقی سرعت در حالت جریان توسعه یافتگی کدام است؟ ($\bar{u}$ سرعت متوسط است)

۱) $\frac{u}{\bar{u}} = \left(\frac{3n+1}{n+1}\right)\left[1-\left(\frac{r}{R}\right)^{\frac{n+1}{n}}\right]$

۲) $\frac{u}{\bar{u}} = \left(\frac{n+1}{n}\right)\left[1-\left(\frac{r}{R}\right)^{\frac{3n+1}{n+1}}\right]$

۳) $\frac{u}{\bar{u}} = \left(\frac{5n+1}{n+2}\right)\left[1-\left(\frac{r}{R}\right)^{\frac{3n+1}{n+1}}\right]$

۴) $\frac{u}{\bar{u}} = \left(\frac{n+1}{n}\right)\left[1-\left(\frac{r}{R}\right)^{\frac{5n+1}{n+2}}\right]$

۲۷- کدام مورد در جریان لایه مرزی بر روی یک صفحه تخت درست است؟

۱) خنک کردن لایه مرزی پایداری آن را کاهش می‌دهد.

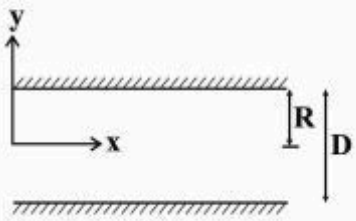
۲) افزایش دمای سطح، پسای اصطکاکی را کاهش می‌دهد.

۳) افزایش زبری سطح عدد Re بحرانی را کاهش می‌دهد.

۴) کاهش دمای سطح عدد Re بحرانی را کاهش می‌دهد.

isipaper.org

۲۸- حداکثر سرعت در لوله‌ای به شکل R در جریان آرام و توسعه‌یافته از کدام رابطه محاسبه می‌گردد؟



۱) $-\frac{1}{\mu}\frac{dp}{dx}R^2$

۲) $-\frac{1}{4\mu}\frac{dp}{dx}R^2$

۳) $-\frac{1}{2}\mu\frac{dp}{dx}R^2$

۴) $-\frac{1}{8\mu}\frac{dp}{dx}R^2$

۲۹- کدام یک از پروفیل‌های سرعت زیر برای جریان آرام و تراکم‌ناپذیر روی صفحه تخت دارای دقت کمتری نسبت به حل تحلیلی است؟ $(\eta=\frac{y}{\delta})$

۱) $\frac{u}{u_\infty}=\sin(\frac{\pi}{2}\eta)$

۲) $\frac{u}{u_\infty}=\frac{3}{2}\eta-\frac{1}{2}\eta^3$

۳) $\frac{u}{u_\infty}=2\eta-2\eta^3+\eta^4$

۴) $\frac{u}{u_\infty}=2\eta-\eta^2$

۳۰- تابع جریان دو بعدی $\Psi=2x^2+xy-2y^2$ را در نظر بگیرید. با فرض جریان آرام و تراکم‌ناپذیر، عبارت میرایی لزجت برای این جریان کدام است؟

۱) 17μ

۲) 34μ

۳) 51μ

۴) 68μ

۳۱- جریان سیال لزج تراکم‌ناپذیر در ناحیه‌ای حلقوی بین دو سیلندر هم‌مرکز قرار دارد. اگر سیلندر داخلی ثابت باشد و سیلندر بیرونی با سرعت زاویه‌ای ثابت ω بچرخد، کدام مورد معادله پیوستگی جریان است؟

۱) $\frac{1}{R}\frac{\partial}{\partial R}(RU_R)+\frac{1}{R}\frac{\partial u_\theta}{\partial\theta}+\frac{\partial u_z}{\partial z}=0$

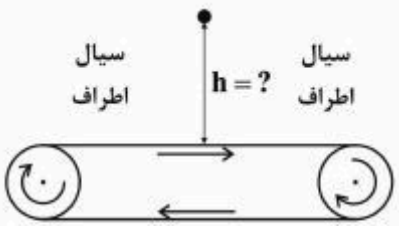
۲) $\frac{1}{R}\frac{\partial U_R}{\partial R}+\frac{1}{R}\frac{\partial u_\theta}{\partial\theta}+\frac{\partial u_z}{\partial z}=0$

۳) $\frac{1}{R}\frac{\partial U_R}{\partial R}+\frac{1}{R}\frac{\partial(u_\theta\omega)}{\partial\theta}+\frac{\partial u_z}{\partial z}=0$

۴) $\frac{1}{R}\frac{\partial(R\omega U_R)}{\partial R}+\frac{1}{R}\frac{\partial u_\theta}{\partial\theta}+\frac{\partial u_z}{\partial z}=0$

isipaper.org

۳۲- یک تسمه مطابق با شکل داده شده توسط دو قرقره در درون یک سیال به‌طوری که می‌توان آن را معادل یک صفحه تخت در نظر گرفت شروع به حرکت می‌نماید. با گذشت یک ساعت از شروع به حرکت تسمه، در ارتفاع چند متری بالاتر از سطح تسمه h ، سرعت جریان سیال قابل صرف‌نظر کردن (به معنای رسیدن به ۰/۰۱ سرعت تسمه) است؟ ($\nu = 1\times10^{-4}\ (\frac{m^2}{s})$)



۱) ۱/۳۷
۲) ۱/۸۱
۳) ۲/۱۶
۴) ۲/۳۷

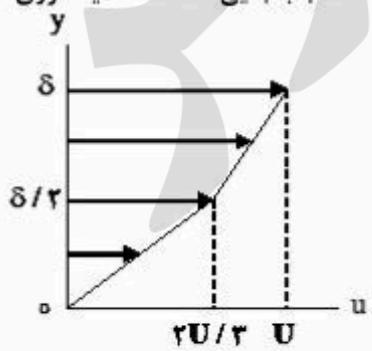
۳۳- کدام عبارت در مورد لایه مرزی سرعت و لایه مرزی دما صحیح است؟

۱) برای سیالات با پرانتل کوچک، رشد سریع لایه مرزی سرعت در مقایسه با لایه مرزی دما داریم.
۲) برای سیالات با پرانتل نزدیک یک، رشد لایه مرزی سرعت و دما همانند یکدیگر است.
۳) برای سیالات با پرانتل بزرگ، رشد سریع لایه مرزی سرعت و دما همانند یکدیگر است.
۴) برای سیالات با پرانتل کوچک، رشد لایه مرزی سرعت و دما همانند یکدیگر است.

۳۴- پروفیل سرعت لایه مرزی آشفته به صورت $\frac{u}{u_\infty} = (\frac{y}{\delta})^{\frac{1}{10}}$ داده شده است. نسبت $\frac{\delta^*}{\delta}$ کدام است؟

۱) ۰/۰۷۲۵
۲) ۰/۰۹۱
۳) ۰/۱۲۵
۴) ۰/۳

۳۵- اگر پروفیل جریان لایه مرزی آرام روی صفحه تخت به‌صورت زیر باشد، ضخامت جابه‌جایی، ضخامت لایه مرزی به‌ترتیب کدام است؟



۱) $\delta, \frac{5}{12}\delta$
۲) $\frac{\delta}{2}, \frac{5}{12}\delta$
۳) $\delta, \frac{7}{12}\delta$
۴) $\frac{\delta}{2}, \frac{7}{12}\delta$

۳۶- پروفیل سرعت لایه مرزی آرام جریان تراکم‌ناپذیر و پایا را روی صفحه‌ای صاف به طول L به صورت تابعی درجه دوم فرض کنید. براساس روش انتگرالی مقدار ضریب پسا (C_D) چقدر است؟

۱) $\frac{5/5}{\sqrt{Re_L}}$
۲) $\frac{1/83}{\sqrt{Re_L}}$
۳) $\frac{1/46}{\sqrt{Re_L}}$
۴) $\frac{0/73}{\sqrt{Re_L}}$

۳۷- مؤلفه عمودی سرعت $v = ax - by$ در یک میدان جریان تراکم‌ناپذیر را درنظر بگیرید. اگر تنش برشی $\tau_{xy} = \mu c$ باشد آنگاه مؤلفه افقی سرعت کدام است؟ (a و b و c ضرایب ثابت و μ ضریب لزجت دینامیکی است)

۱) $u = bx$
۲) $u = bx + cy$
۳) $u = bx + (c+a)y$
۴) $u = bx + (c-a)y$

isipaper.org

۳۸- جریان لزج در حالت خزشی (Creeping Flow) حول یک کره را درنظر بگیرید. اگر سرعت جریان آزاد، ضریب لزجت سیال، چگالی سیال و شعاع کره دو برابر شوند، آنگاه نیروی پسای وارد بر کره چند برابر می‌شود؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۳۹- جریان لزج و آرام و تراکم‌ناپذیر روی صفحه تخت را درنظر بگیرید. نسبت نیروی پسای وارد بر نصف اول $\left[0,\frac{L}{2}\right]$ طول صفحه به نیروی پسای نصف دوم $\left[\frac{L}{2},L\right]$ طول صفحه کدام است؟

۱) ۱/۴۱ ۲) ۲ ۳) ۲/۴۱ ۴) ۳/۴۱

۴۰- میدان سرعت دو بعدی $v=-xy^2$ ، $u=x^2y$ را درنظر بگیرید. اندازه شتاب کل المان سیال کدام است؟

۱) ۰ ۲) $x^2y^2\sqrt{(x^2+y^2)}$

۳) $2x^2y^2\sqrt{(x^2+y^2)}$ ۴) $4x^2y^2\sqrt{(x^2+y^2)}$

۴۱- جریان دائم تراکم‌ناپذیر و آرام درون یک لوله به شعاع R که تحت زاویه α با سطح افق قرار گرفته و تحت اثر جاذبه درون لوله جاری می‌شود را درنظر بگیرید. مؤلفه افقی سرعت موازی با راستای محور طولی لوله کدام است؟(r فاصله از مرکز لوله است)

۱) $\frac{\rho g\sin\alpha}{\mu}(R^2-r^2)$

۲) $\frac{\rho g\sin\alpha}{2\mu}(R^2-r^2)$

۳) $\frac{\rho g\sin\alpha}{3\mu}(R^2-r^2)$

۴) $\frac{\rho g\sin\alpha}{4\mu}(R^2-r^2)$

۴۲- کدام عبارت در مورد لایه مرزی آرام روی صفحه تخت صحیح است؟

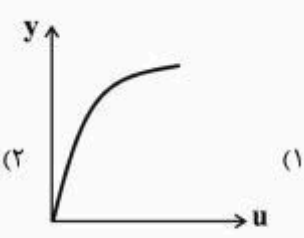
۱) با افزایش ضخامت مومنتوم، ضریب اصطکاک سطح کاهش می‌یابد.

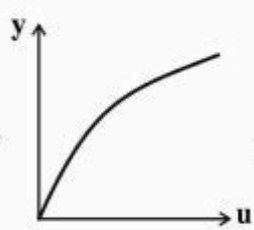
۲) با افزایش ضخامت مومنتوم، ضریب اصطکاک سطح افزایش می‌یابد.

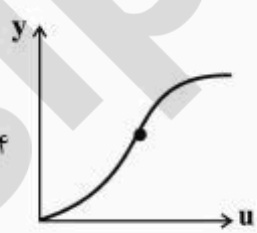
۳) با افزایش ضخامت جابه‌جایی، ضریب اصطکاک سطح کاهش می‌یابد.

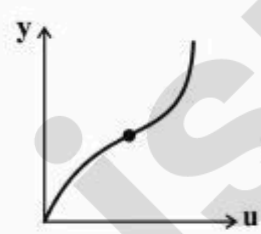
۴) با افزایش ضخامت جابه‌جایی، ضریب اصطکاک سطح افزایش می‌یابد.

۴۳- کدام یک از پروفیل‌های لایه مرزی سرعت زیر مستعد ناپایداری است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

isipaper.org

۴۴- یک سیال با سرعت متوسط ۰/۱۶ متر بر ثانیه در درون یک لوله با سطح مقطع مثلث متساوی الاضلاع به طول ضلع $\sqrt{12}$ متر در حال جریان است. در صورتی که ضریب لزجت سینماتیکی سیال معادل $2\times10^{-3}\ (\frac{m^2}{sec})$ باشد، ضریب اصطکاک سطح C_f برای این لوله چقدر است؟

۱) ۰/۰۱

۲) ۰/۱

۳) ۰/۰۴

۴) ۰/۴

۴۵- در یک جریان تراکم‌پذیر با اصطکاک و بدون انتقال حرارت داخل لوله کدام خاصیت ثابت می‌ماند؟

۱) آنتالپی سکون ۲) آنتالپی استاتیک ۳) فشار سکون ۴) فشار استاتیک

isipaper.org

پژوهش برتر
isipaper.org